

Übungsblatt 1

Aufgabe 1

- DB, DBVS/DBMS, DBS

Ein *DBS*, auch genannt Datenbanksystem ist ein System, welches zur dauerhaften Speicherung und Verwaltung großer Datenmengen verwendet wird. Ein DBS besteht aus der *DB* (Datenbank) und einem *DBVS* Datenbankverwaltungssystem. Die *DB* enthält hierbei die Menge der gespeicherten Daten, und das *DBVS* ist ein vereinfachtes Software-System, mit dem man diese Daten verwalten und verarbeiten kann. Datenbanksysteme werden in Kombination mit Anwendungen und Benutzerschnittstellen verwendet, um Informationssysteme zu bilden.

- Mehrnutzerbetrieb, Transaktion, log. Einbenutzerbetrieb, Synchronisation

Eine *Transaktion* ist eine Folge von DB-Operationen, die eine Manipulation der *DB* erreichen. Eine Transaktion erfüllt die sog. ACID-Eigenschaften, welche verschiedene Arten and Datenintegrität implizieren. Dazu zählt die Ablaufintegrität, welche einen kontrollierten Mehrbenutzerbetrieb gewährleisten soll. Bei einem *Mehrbenutzerbetrieb* werden Transaktionen parallel von mehreren Nutzern ausgeführt. Hierbei ist die Isolation, die dritte ACID-Eigenschaft zu gewährleisten durch den *log. Einbenutzerbetrieb*. Dieser setzt voraus, dass trotz mehrerer Benutzer die einzelnen Transaktionen logisch getrennt verarbeitet werden. Diese Transaktionen führen zu Änderungen durch mehrere Benutzer, welche dann durch *Synchronisation* umgesetzt werden sollen, ohne dass die Nutzer sich dabei gegenseitig behindern.

- OLTP, OLAP, Data Warehouse

OLTP steht für Online Transaction Processing und ist am Betrieb eines DBS beteiligt. Hierbei handelt es sich um schnelle, meist einfache vorgeplante Abfragen, die auf bestimmte Datensätze zugreifen. Die Bearbeitungszeit pro einzelne Transaktion ist kurz, und sie treten häufig auf. Hierbei soll die Datenintegrität durch ACID eingehalten werden. *OLAP* (Online Analytical Processing) befasst sich im Gegensatz zu OLTP mit großen Datenbeständen, z.B. Archivdaten. Das Transaktionsvolumen ist vergleichsweise gering und einzelne Abfragen sind komplex. Diese können zur Vorbereitung von Geschäftsentscheidungen dienen und können mit sog. *Data Warehouses* interagieren. Ein Data Warehouse ist ein Datenpool mit internen und externen Daten, welche konsolidiert, analysiert und zur Entscheidungsfindung aufbereitet werden.

Aufgabe 2

- Die Ansicht der Artikelliste soll nach dem Lagerbestand sortiert werden:
Da sich der Lagerbestand fortlaufend ändert, muss auch die Artikelliste laufend sortiert werden.
- Durch eine Vergrößerung der Firma müssen jetzt mehrere Personen den Wareneingang einpflegen (vorher nur eine Person):
Aufwand bei Mehrbenutzerbetrieb, die Isolation und Ablaufintegrität zu gewährleisten, sonst können gegenseitige Behinderungen auftreten. Es kommt zu einer laufenden redundanten Synchronisation.
- Für einen neuen Online-Auftritt mit Bestellmöglichkeit kommt ein separates Programm zum Einsatz, welches aus Sicherheits- und Performanzgründen auf einem separaten Rechner mit einer Kopie der Artikelliste arbeitet:
Wenn sich die Artikelliste ändert, werden diese Änderungen nicht auf dem separaten Rechner synchronisiert.
- Für den Online-Auftritt muss die Artikelliste um einige Attribute ergänzt und die Artikelnummerierung erweitert werden:
Wenn die Änderungen durch das separate Programm stattfinden, wird nur die Kopie der Artikelliste geändert und nicht die tatsächliche Artikelliste.
- Durch eine Stromunterbrechung fällt der Server aus:
Änderungen an der Kopie der Artikelliste können verloren gehen.
- Durch Firmenfusion müssen nun erheblich mehr Artikel gespeichert werden:
Es können Probleme bei der Synchronisation der neuen, vergrößerten Datenbestände auftreten.

Aufgabe 3

Unter dem Begriff *Datenunabhängigkeit* versteht man den Grad an Isolation zwischen Daten und Programmen. Ein hoher Grad an Datenunabhängigkeit ist wichtig, um den Wartungsaufwand an Anwendungsprogrammen bei Datenveränderungen möglichst gering zu halten. Es gibt physische und logische Datenunabhängigkeit. Physische Datenunabhängigkeit beschreibt die Unabhängigkeit von Daten in der physischen Speicherung. Die logische Datenunabhängigkeit beschreibt die logische Strukturierung der Daten, welches bspw. durch Sichten erfolgt. Das logische Schema kann geändert werden, ohne die physische Ebene zu verändern und umgekehrt, sodass bspw. bei einer Reorganisation der Speicherformen oder des Speicherorts keine Änderung des logischen Schemas stattfindet.

Aufgabe 4

- Abteilungsleiter sollen zusätzlich zu den Daten der Angestellten ihrer Abteilung auch die Daten der Angestellter anderer Abteilungen, die an einem Projekt ihrer Abteilung mitarbeiten, lesen können.
Es werden externe Zugriffsrechte geändert, d.h. es handelt sich um eine externe Änderung des DBS.
- Der Lesezugriff auf Projekttitel ist langsam und wird durch Anlegen eines Zugriffspfad (Index) beschleunigt.
Die Struktur bleibt erhalten, es wird lediglich eine interne Zugriffsoperation geändert. Es handelt sich also um eine interne Änderung des DBS.
- Durch Reorganisation der Gehaltsabrechnung werden Angestellte Daten statt in alphabetischer Reihenfolge sortiert nach Gehaltsgruppen benötigt.
Es handelt sich hierbei um eine externe Änderung, da die Liste nur in der Sortierung der Ausgabe geändert wird.
- Ein Anwendungsprogramm zur Anzeige der Liste aller mit ihren zugehörigen Angestellten soll hinsichtlich des Datenschutzes keine Adressdaten der Angestellten darstellen.
Da die Anwendungsprogramme extern verwendet werden, handelt es sich um eine externe Änderung, da nach dieser Änderung keine Adressdaten durch die Anwendungsprogramme sichtbar sein werden.
- Eine Abteilung wird aufgelöst und alle ehemaligen Angestellten werden anderen Abteilungen zugewiesen.
Es wird kein Schema geändert, da hier nur eine Abteilung aufgelöst und Mitarbeiter neu verteilt bleiben. Das Schema bleibt allerdings gleich.

Aufgabe 5

(a) Die ACID-Eigenschaften (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) Alles oder nichts Eigenschaft, konsistente Zustände, log. Einbenutzerbetrieb mit Locking, Persistenz der Änderung und REDO-Recovery

(c) Annahmen / Regeln bzgl DB-Inhalt, welche erfüllt werden müssen Beschreiben sinnvolle und zulässige Änderungen der DB - Zustandsbedingungen vs Übergangsbedingungen Attributbedingungen: Geb.Jahr numerisch, vierstellig Satzbedingung: $\text{Geb.Jahr} < \text{Einstellungsjahr}$

Beispielsszenario: Zahlungsverkehr (Überweisung) Transaktion umfasst zwei Operationen: OP1 = Verringere Kontostand OP2 = Erhöhe Kontostand

Integritätsbedingung: Debit-Konto (Kontostand nicht negativ) Transaktion 2 wird bspw. durch Fehler unterbrochen: IB ist verletzt, Stromausfall UNDO T2 (Atomicity), ggfs. REDO T1 (Durability)

- Falsch - wegen A wird dem AWP entweder der Zustand vor BOT oder nach EOT zugesichert
- Falsch - wegen I sind Daten, die von anderen Transaktionen modifiziert werden, nicht zu lesen
- Richtig - durch Definition von Integritätsbedingungen, welche durch C gewahrt werden
- Falsch - wegen D dürfen erfolgreich abgeschlossene Transaktionen nicht rückgängig gemacht werden